

00862.023316



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)	
	:	Examiner: Unassigned
TAKASHI SATO, ET AL.)	
	:	Group Art Unit: Unassigned
Appln. No.: 10/715,691)	
	:	
Filed: November 19, 2003)	
	:	
For: PRINTING APPARATUS AND)	
PRINthead CONTROL METHOD	:	March 24, 2004

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

In support of Applicants' claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed
are certified copies of the following Japanese application:

No. 2002-341258 filed November 25, 2002.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C. office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our below-listed address.

Respectfully submitted,


Attorney for Applicants

Registration No. 33,628

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

MAW\int

DC_MAIN 157672v1

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 1 月 2 5 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 4 1 2 5 8
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 4 1 2 5 8]

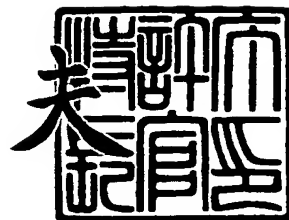
出 願 人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

10/715,691

2 0 0 3 年 1 2 月 1 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 224892

【提出日】 平成14年11月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B41J 2/00
G06F 1/26

【発明の名称】 記録ヘッドの制御方法

【請求項の数】 1

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 佐藤 隆

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 永平 譲二

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100076428

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大塚 康德

 【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

 【識別番号】 100112508

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 高柳 司郎

 【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100115071

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塚 康弘

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100116894

【弁理士】

【氏名又は名称】 木村 秀二

【電話番号】 03-5276-3241

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003458

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0102485

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 記録ヘッドの制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 それぞれが電気エネルギーによって駆動される複数の記録素子を備え、記録データに応じて同時に駆動する記録素子の数を変化させる記録ヘッドによって記録を行う記録装置における記録ヘッドの制御方法であって、

記録データに基づいて、同時に駆動される記録素子の数が大幅に増えるタイミングを検出し、

前記タイミングよりも前に、前記記録ヘッドへ供給する電気エネルギーを増大させることを特徴とする記録ヘッドの制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は記録ヘッドの制御方法に関し、より詳細には、それぞれが電気エネルギーによって駆動される複数の記録素子を備え、記録データに応じて同時に駆動する記録素子の数を変化させる記録ヘッドによって記録を行う記録装置における記録ヘッドの制御に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

記録装置はプリンタ、複写機、ファクシミリなどの情報出力手段として広く用いられているが、この種の記録装置として、サーマルプリンタ、あるいは、記録紙などの記録媒体にインクを吐出して文字、画像等を記録するインクジェット記録装置が知られている。

【0 0 0 3】

インクジェット記録装置は、インクを吐出する記録ヘッドを記録媒体に対して相対的に移動させながらインクを吐出して記録を行うものであって、インクジェット記録ヘッドと記録媒体間の相対速度の制御と、これに伴う吐出タイミングの制御、記録ヘッドへの電力供給の安定性等が記録結果の画質を左右する要因である。

【0004】

インクジェット記録装置は、用いられているインクジェットヘッドの形態に応じて、いわゆるシリアル方式とフルライン方式の種類に大別される。この中で、シリアル方式はインクジェット記録ヘッドを記録媒体に対して移動（走査）させながらインクを吐出して記録を行う方式であり、構成が簡単となるため、一般に広く用いられている。

【0005】

またインクを吐出する記録ヘッドには、圧電素子の動作によってインクを吐出するものや、インクを瞬間的に膜沸騰させることでインクを吐出するものなどがある。インクを膜沸騰させて吐出を行う方式の記録ヘッドは、インク吐出口付近のインク流路近傍に設けられたヒータに通電することで、その近傍のインクを膜沸騰させることにより吐出エネルギーを得るように構成されている。

【0006】

インクを吐出するためのエネルギーが常に安定的に供給され、かつ、同一条件でインク吐出が行われるようにすることで均一なインク滴が得られ、このことが、記録画質を良好に保つ上で重要である。しかしながら、記録動作においては画像データによってインク吐出の頻度（デューティ比）が異なるため、同時に通電するヒータの数はまちまちである。そのため、記録する画像データに応じて、電源から出力される電流値の差による電圧変動、伝送系の抵抗成分による電圧降下の差などの影響により、駆動条件に変化が生じる。

【0007】

このような駆動条件を安定させるため、従来、電源からの出力電圧の高精度化、伝送系をなるべくロスの少ない構成にするなどの工夫が実施されている。

【0008】

次に、記録ヘッドのヒータに電力を供給するDC/DCコンバータについて説明する。

【0009】

上記のようにヒータに通電してインクを瞬間的に膜沸騰させるためには、高い電圧をヒータに供給する必要がある、このため、他の回路の電源電圧よりも高い

電圧を発生すべく、DC/DCコンバータが使用される。

【0010】

図7は、従来のDC/DCコンバータとその電圧制御回路の構成例を示す回路図である。図示しない電源ユニットから供給されるDC/DCコンバータ入力電圧 V_{in} は、スイッチング素子201に入力され、このスイッチング素子201及びダイオード209において変換された直流出力はリアクタ202を介して出力され、負荷としての記録ヘッドに出力電圧 V_{H-b} として供給される。

【0011】

スイッチング素子201の直流側にはコンデンサ203が、交流側にはコンデンサ204が接続され、リアクタ202とコンデンサ204で平滑回路205を構成している。また平滑回路205の出力端から検出された出力電圧信号 V_{H-b} は、電圧制御回路206に抵抗 R_1 及び抵抗 R_2 によって分圧されて入力され、電圧制御回路206を構成する誤差増幅器207によってフィードバック制御される。

【0012】

基準電圧 V_{ref} の抵抗 R_3 及び R_4 によって分圧された電位と、フィードバックされた出力電圧 V_{H-b} の抵抗 R_1 及び R_2 によって分圧された電位とが入力される誤差増幅器207からの出力信号 V_{ref}' は、電圧制御回路206の出力信号であってPWMゲート駆動回路208を通してスイッチング素子201を定電圧制御する。誤差増幅器207の反転端子と出力端子の間に接続される抵抗 R_5 及びコンデンサ C_1 は、位相補償回路の一例である。

【0013】

このようにDC/DCコンバータの出力は、負荷となる記録ヘッドで同時駆動されるノズル数の変化により変化する出力電流の値に関らず、安定した出力電圧を供給するようにフィードバック制御される。

【0014】

近年では、コンピュータ等の高速化により、カラー画像を容易に扱うことが可能となり、またデジタルカメラ等の画像入力機器の高画素化等により、出力装置としてのインクジェットプリンタに対する高画質及び高速化の要望が一層大きく

なっている。一例として、インクジェットプリンタの記録動作における高速化は、吐出（駆動）周波数の高速化及び同時に駆動するノズル数の増加によって可能であり、各ノズルからのインク吐出量を微小液滴としてかつ単位時間当たりのインク吐出量を増加させていくことで高画質化、及び高速化の両立が可能である。

【0015】

この同時に駆動されるノズル数を増加して記録速度を高速化する場合について考えてみると、同時に駆動が可能のように構成されたノズルのうち、実際に駆動されてインクを吐出するノズルの数は当然その時に記録する画像によって変化し、例えば黒ベタ画像を記録する際には吐出可能な全てのノズルから同時に吐出を行う必要がある。他方、罫線などデューティー比の低い画像においては、同時に吐出するノズルは一部だけで十分である。

【0016】

前述したように、シリアルプリンタ方式におけるインクジェット記録ヘッドの記録動作、すなわちインク吐出はヒータに電流を流すことによって生じる熱エネルギーによって行われる。

【0017】

このインク吐出には電流が必要であるため、同時に吐出するノズル数が増えるに比例して必要とされる電流の値も大きくなる。また、シリアル型のプリンタでは、同時に駆動されるノズルの数は常に一定ではなく、記録ヘッドに送信される記録データに応じて逐次変化する。

【0018】

言い換えると、外部機器から送信される画像データに従って、記録媒体上に画像、模様、パターン文字等を形成するインクジェットプリンタでは、外部機器から送信される画像データによって、記録ヘッドから単位時間当たりに吐出されるインク吐出量が決まり、この単位時間単位当たりのインク吐出量によって単位時間当たりの記録ヘッドの消費電力が決定される。

【0019】

すなわち、画像データ量が多いほど同時に駆動されるノズル数が多く、記録ヘッドの消費電力も大きい。逆に単位時間あたりの画像データ量が少なければ同時

に駆動されるノズル数は少なく、記録ヘッドの消費電力は小さくなる。このように、同時に駆動されるノズルの数に比例して、DC/DCコンバータが記録ヘッドに供給する電流量が決まる。

【0020】

なお、DC/DCコンバータにおける電圧制御の特性改善については、特開平6-233530号公報（特許文献1）に、出力ラインに抵抗を挿入して負荷電流を検出し、負荷急変時の応答性を改善する方法が開示されているが、この方法は、出力ラインに挿入される抵抗により電圧降下が生じるため、高い電圧精度が要求されるインクジェット記録ヘッドへ電力を供給するDC/DCコンバータに適用するのは困難である。更に、挿入する抵抗による電力損失も発生するため、電力変換効率が悪化するので、小型のDC/DCコンバータには好ましくない。

【0021】

【特許文献1】

特開平6-233530号公報

【0022】

【発明が解決しようとする課題】

ここで記録ヘッドに電力を供給する電源について説明する。負荷である記録ヘッドの同時に駆動されるノズル数の変化に起因する電流の変化に対する出力電圧の変動を小幅に抑えるためには、電圧フィードバック制御系の定常ゲインKの値を大きくすることによって対応できる。

【0023】

しかしながら、定常ゲインKの値を大きくすると、無負荷時における安定性が損なわれるばかりではなく、PWM制御系の非線形性に起因する問題を生じる恐れがある。

【0024】

以上の理由により、定常ゲインKの値はあまり大きく出来ないので、負荷の変動による瞬時的電流変動に対しては、従来の電圧制御系では十分に対応できず、出力電圧の過渡変動特性は悪くなり、出力端に挿入される瞬時電流を平均電流に変換する電解コンデンサに代表される容量性部品によって、瞬時的電流変動に対

する出力電圧の降下を抑えている。

【0025】

外部機器から送信された画像データによって、インク液滴を吐出する記録ヘッドの駆動条件が大きく変わるインクジェット方式のプリンタの電源は、記録ヘッド駆動条件を含むあらゆる瞬間的負荷変動に対して出力電圧を安定して供給するように設計する必要がある。しかしながら、無負荷状態から全吐状態となる駆動を行う仕様上の定格最大電流値まで急激に振れる瞬間的電流変動に対しては、ゲインKの値を十分に大きくできないために定電圧制御回路が追従できなくなる。このため、電圧供給手段の出力端に挿入されたアルミ電解コンデンサ等に代表される容量性部品の容量を大きくして出力電圧変動を抑制するように設計されている。

【0026】

以上述べてきたように、インク吐出の無い無負荷状態から記録ヘッドの全ノズルを吐出するような最大負荷電流まで急激に負荷が変動する場合には、基準電圧と、出力電圧からの電位差を用いた誤差増幅による上記のような電圧制御回路では、DC/DCコンバータの定電圧フィードバック量（誤差増幅器の誤差電圧量）の遅延により、電圧制御回路が追従できなくなり、設定された電圧以下に低下してしまう。この出力電圧の低下を防止するために出力端のコンデンサの容量をかなり大きくする必要がある、DC/DCコンバータの小型化及び薄型化の妨げとなっている。

【0027】

更に、上述のように高速化及び高画質化を達成するため、インクジェットプリンタの記録ヘッドは長尺化及び多ノズル化が進み、同時に駆動されるノズル数は増える傾向にある。これは負荷の最大出力電流値が大きくなることを意味しており、負荷急変時における出力電圧の低下をコンデンサ容量を増大する以外の方法で抑制することが求められている。

【0028】

本発明は以上のような状況に鑑みてなされたものであり、記録ヘッドの駆動負荷が急激に変化する際にも、出力端のコンデンサの容量を大きくせずに、各記録

素子へ印加される電圧の変動を抑制することを目的とする。

【0029】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成する本発明の一態様としての記録ヘッドの制御方法は、それぞれが電気エネルギーによって駆動される複数の記録素子を備え、記録データに応じて同時に駆動する記録素子の数を変化させる記録ヘッドによって記録を行う記録装置における記録ヘッドの制御方法であって、

記録データに基づいて、同時に駆動される記録素子の数が大幅に増えるタイミングを検出し、

前記タイミングよりも前に、前記記録ヘッドへ供給する電気エネルギーを増大させる。

【0030】

すなわち、本発明では、それぞれが電気エネルギーによって駆動される複数の記録素子を備え、記録データに応じて同時に駆動する記録素子の数を変化させる記録ヘッドによって記録を行う記録装置において、記録データに基づいて、同時に駆動される記録素子の数が大幅に増えるタイミングを検出し、そのタイミングよりも前に、記録ヘッドへ供給する電気エネルギーを増大させる。

【0031】

このようにすると、同時に駆動される記録素子の数が大幅に増えても、記録ヘッドへ供給する電気エネルギーが予め増大されているので、負荷の急激な変化に電力供給能力が追従できずに記録素子へ印加される電圧が低下することを防止できる。

【0032】

従って、記録ヘッドの駆動負荷が急激に変化する際にも、出力端のコンデンサの容量を大きくせずに、各記録素子へ印加される電圧の変動を抑制することができる。

【0033】

【発明の実施の形態】

以下添付図面を参照して本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。

【0034】

なお、以下に説明する実施形態では、インクジェット記録方式を用いた記録装置としてプリンタを例に挙げ説明する。

【0035】

本明細書において、「記録」（「プリント」という場合もある）とは、文字、図形等有意の情報を形成する場合のみならず、有意無意を問わず、また人間が視覚で知覚し得るように顕在化したものであるか否かを問わず、広く記録媒体上に画像、模様、パターン等を形成する、または媒体の加工を行う場合も表すものとする。

【0036】

また、「記録媒体」とは、一般的な記録装置で用いられる紙のみならず、広く、布、プラスチック・フィルム、金属板、ガラス、セラミックス、木材、皮革等、インクを受容可能なものも表すものとする。

【0037】

さらに、「インク」（「液体」と言う場合もある）とは、上記「記録（プリント）」の定義と同様広く解釈されるべきもので、記録媒体上に付与されることによって、画像、模様、パターン等の形成または記録媒体の加工、或いはインクの処理（例えば記録媒体に付与されるインク中の色剤の凝固または不溶化）に供され得る液体を表すものとする。

【0038】

<記録装置の機械的構成>

図8は、本発明に係るインクジェット記録装置の機械的概略構成を示す透視図である。

【0039】

各色の記録を受け持つ4個のインクジェット記録ヘッド、Bk（ブラック）ヘッド2-1、Y（イエロー）ヘッド2-2、M（マゼンタ）ヘッド2-3、C（シアン）ヘッド2-4、及び各記録ヘッドに一体的に取付けられたインクタンク1-1～1-4、及び光学的ホームポジションセンサ（以下HPセンサという）8が装着されたキャリッジ3が、キャリッジ駆動モータ5の駆動力を伝達する駆

動ベルト 4 の一部に連結されて走査方向に対して平行に配置されたガイドシャフト 6 に対して移動可能に取り付けられており、キャリッジ駆動モータ 5 の駆動力により、インクジェット記録ヘッド 2-1～2-4 の吐出面に対向して配置されたプラテン 7 に、不図示の記録媒体搬送機構によって搬送される記録紙の全幅にわたって、往復運動して記録紙への記録を行う構成となっている。

【0040】

前述のインクジェット記録ヘッド 2-1～2-4 には、記録紙の記録面に対向する吐出面に、インクの吐出を行う細いパイプ状の複数の吐出口としてのノズルが並設されており、さらに一体化されたインクタンク 1-1～1-4 から供給されるインクに吐出エネルギーを与えるヒータがノズル近傍に設けられている。

【0041】

記録ヘッド 2-1～2-4 のノズルはそれぞれキャリッジ 3 の走査方向に対して垂直方向に配列されるように構成され、さらに 4 個の記録ヘッドはキャリッジの走査方向に並んで配置される。

【0042】

また、HP センサ 8 は、初期動作においてキャリッジ 3 がガイドシャフト 6 上を移動した際に、基準位置検出用突起物 12 を検出することにより記録動作の走査方向の基準位置（キャリッジホームポジション）を決定するために用いられる。

【0043】

上述したインクジェット記録装置は、外部のホスト機器などから入力された画像情報や制御コマンドなどのデータを後述する不図示の記録制御部で受け取り、受け取ったデータを各色の画像データに展開した後、画像データを記録ヘッドに転送すると共にキャリッジ 3 を走査させ、必要なタイミングでインク吐出を行うように一連の記録動作を制御する。

【0044】

記録制御部とキャリッジ 3 はフレキシブルケーブル 13 によって接続され各種信号および吐出に必要な電力の供給を受ける。

【0045】

以下、上記のような構成のインクジェット記録装置における、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0046】

上述のように本発明は、それぞれが電気エネルギーによって駆動される複数の記録素子を備え、記録データに応じて同時に駆動する記録素子の数を変化させる記録ヘッドによって記録を行う記録装置における記録ヘッドの制御方法であって、記録データに基づいて、同時に駆動される記録素子の数が大幅に増えるタイミングを検出し、そのタイミングよりも前に、記録ヘッドへ供給する電気エネルギーを増大させる記録ヘッドの制御方法であるが、以下に説明する実施形態は次のような特徴も有している。

【0047】

記録データに基づいて記録ヘッドへシリアルで駆動データを送信し、駆動データから同時に駆動される記録素子の数が大幅に増えるタイミングを検出する。

【0048】

駆動データがNビットであり、 $N > M$ であるとき、駆動データの上位Mビットから同時に駆動される記録素子の数が大幅に増えるタイミングを検出する。

【0049】

駆動データの上位Mビットから、同時に駆動される記録素子の数を少なくとも3段階に分類し、最も低い段階から最も高い段階へ変化するタイミングを、同時に駆動される記録素子の数が大幅に増えるタイミングとして検出する。

【0050】

記録素子は、記録装置内部の回路に供給する電圧よりも高い電圧で駆動され、記録ヘッドはDC/DCコンバータを備えている。

【0051】

この場合、DC/DCコンバータからの出力電圧を上昇させて電気エネルギーを増大させる。

【0052】

その手段としては、基準電圧と入力電圧との誤差に応じて制御信号を出力する誤差増幅器を用い、入力電圧を変化させてDC/DCコンバータからの出力電圧

を上昇させる。

【0053】

より詳細には、タイミングの検出に応じて出力される信号を微分し、時定数回路及び電流加算回路を介して入力電圧に印加する。

【0054】

記録ヘッドは、インクを吐出して記録を行うインクジェット記録ヘッドである。この場合、熱エネルギーを利用してインクを吐出する記録ヘッドであって、各記録素子がインクに付与する熱エネルギーを発生する電気熱変換体を備える構成とする。

【0055】

図1は、本発明の実施形態の構成を表すブロック図である。

【0056】

図1に示す、記録制御部30は、CPU31と記憶部であるROM32、RAM33、と外部装置であるホスト機器41に対するインターフェイス回路34、とキャリッジ駆動モータ5および紙送りモータ10を駆動するモータ制御回路35とCPU31の動作を補って各制御を行う論理回路よりなるゲートアレイ36より構成される。

【0057】

インクジェット記録ヘッド2の吐出タイミング制御および駆動を行うヘッド制御ブロック37は前述のゲートアレイ36の中に構成される。

【0058】

キャリッジ駆動モータ5にはステッピングモータが使用されている。CPU31はキャリッジ3を移動させるためにモータ制御回路35にキャリッジ駆動モータ5に対する信号を送出しながら、同時に走査方向基準位置からのパルス数を管理することによって、現在キャリッジ3がどの位置にいるかについても把握している。

【0059】

キャリッジ3が移動し、搭載された記録ヘッド2-1～2-4がインク吐出を行うべき場所に達した時には、ヘッド制御ブロック37がインク吐出を行うよう

に制御する。

【0060】

なお、本実施の形態では、このようにモータの駆動パルスの管理により走査方向の記録位置を検出しているが、専用のエンコーダを設けてキャリッジ位置検出を行う記録装置も一般的である。

【0061】

CPU31は、ROM32に予め格納されているプログラム、あるいはホスト機器41からインターフェイス回路34を介して入力される制御コマンドに従ってインクジェット記録装置の動作全般の制御を行う。

【0062】

ROM32にはCPU31が動作するためのプログラムやヘッド制御に必要な各種テーブルデータ、文字データを作成するためのキャラクターデータ等が搭載されている。

【0063】

インターフェイス回路34は、ホスト機器41からインクジェット記録制御への制御コマンドや制御データの入出力が行われる際のインターフェイス部である。

【0064】

RAM32は、CPU31の演算時などのワークエリアあるいは、ホスト機器41からインターフェイス回路34を介して入力された記録データおよび制御コードの一時格納エリアを含んでいる。また、記録データをヘッドのノズルに対応したビットデータに展開した後、格納するプリントバッファもRAM33上に構成される。

【0065】

電源ユニット9は、記録制御部30にロジック駆動用のV_{cc}電圧、モータ制御回路35、紙送りモータ10及び駆動モータ5にモータ駆動用のV_m電圧、及びDC/DCコンバータ40にフレキシブルケーブル13を介してヘッド駆動用のV_{H-r}電圧を供給している。

【0066】

負荷量遷移検知回路 38 は、ヘッド制御ブロック 37 を含むゲートアレイ 36 からヘッドキャリッジ 3 に送られる制御信号の一部であるシリアルデータ信号 37-13 から駆動される記録ヘッドのノズル数に応じた画素数を検知し、ある特定の画素数の遷移状態を検出し制御電圧補正回路 39 にフレキシブルケーブル 13 を介して、制御信号を送信することで DC/DC コンバータ 40 の出力電圧であるヘッド駆動電圧 $VH-b$ 及び $VH-c$ を可変制御する。

【0067】

さらに、本実施形態の記録ヘッドの吐出回路および吐出制御を、図 2 及び図 3 を参照して詳細に説明する。図 2 は、ヘッド制御ブロック 37 及び負荷量遷移検知回路 38 の詳細な構成を示す回路図であり、図 3 は、ヘッドキャリッジ 3 に設けられる回路の詳細な構成を示す回路図である。図 2 及び図 3 において制御電圧補正回路 39 は、ヘッドキャリッジ 3 の DC/DC コンバータ内に設けられているが、図 1 に示すように本体側の記録制御部に設けても良い。

【0068】

なお、本実施形態では、4 個の記録ヘッドを用いて記録を行うが、各々の動作原理は同一であるため、Bk ヘッド 2-1 について説明を行う。

【0069】

ヘッド制御ブロック 37 内のデータ転送回路 37-1 は、記録ヘッドに対して吐出データを送出するためにシリアルデータ信号 37-13、クロック信号 37-15、ラッチ信号 37-14 を送出的。それぞれの信号は Bk ヘッド 2-1 に接続されている。

【0070】

シリアルデータ信号 37-13 は、Bk ヘッド 2-1 上に構成されたシフトレジスタ 2-101 にクロック信号 37-15 に同期して順次格納され、構成されるノズルのうちどのノズルについて吐出を行うかを選択する目的で使用される。ノズル数分のデータの送出的終わるとラッチ信号 37-14 が送出的され、シフトレジスタ 2-101 に格納されたデータはレジスタ 2-102 に移されデータのセットは終了する。

【0071】

データのセットが終了すると、キャリッジ 3 の位置に合わせてヒートタイミングコントローラ 37-2 から 3 本のブロック選択信号 37-16 とヒート信号 37-12 が送出される。本実施形態においては、同一ブロックのノズルは 8 本おきに配置されている。3 本のブロック選択信号 37-16 によって選択されたブロックは Bk ヘッド 2-1 上に構成されるデコーダ 2-103 によって該当するブロックの AND 回路 2-104 の入力をアクティブにする。

【0072】

上記手順に従ってデータセット及びブロック選択がなされたノズルに対してヒート信号 37-12 が入力されると、AND 回路 2-104 の 3 つの入力がいずれもハイレベルとなり、対応するノズルのヒータ 2-106 に接続されたドライブトランジスタ 2-105 が動作し、ヒータに電流が流れる。ヒート信号 37-12 は温度制御などのために、実際の通電時間をコントロールする目的で使用されている。

【0073】

以上説明した動作の連続によって、所望の位置にインク滴を吐出して一連の記録動作が実現される。

【0074】

ここで、BK データカウンタ 37-4 は、シリアルデータ信号 37-13 から実際に駆動されるノズル数をカウントしており、その出力は負荷量遷移検知回路 38 の軽負荷検出回路 301、重負荷検出回路 302、及び中間負荷検出回路 303 に接続されている。

【0075】

負荷量遷移検知回路 38 において、N-a カウンタ 313 は、ラッチ信号 37-14 に同期しながら N ビット毎に送信されるシリアルデータ信号 37-13 の上位 N-a ビット目のタイミングを検出しラッチ回路 314 へ信号を送信する。ラッチ回路 314 は、次のシリアルデータ信号のラッチ信号 37-15 によってリセットされるまでハイレベルの信号を保持し、AND 回路 306 に N-a ビット目から N ビット目後のラッチ信号までハイレベルの信号を送信する。

【0076】

また、軽負荷検出回路 301、重負荷検出回路 302、中間負荷検出回路 303 は、N ビット毎に送信されるシリアルデータ信号 37-13 の上位 N-a ビットから同時に駆動されるノズル数をそれぞれ検出し、検出したノズル数が各回路で予め設定された検出範囲内であるときに検出信号を出力するように設定されている。

【0077】

軽負荷検出回路 301、重負荷検出回路 302、中間負荷検出回路 303 それぞれの検出範囲は、記録ヘッドの総ノズル数、検出対象とするシリアルデータ信号 N-a のビット数、DC/DC コンバータ 40 のフィードバック制御回路のステップ応答能力等から予め設定されるもので、記録ヘッドの全ノズル数に対する駆動されるノズル数の比（駆動デューティー）を軽負荷、重負荷、及び中間負荷の 3 段階に分類して、その分類に応じて信号を DC/DC コンバータに出力して記録ヘッドに供給する電流量を変化させる。

【0078】

このような駆動デューティーの分類は、本実施形態のように 3 段階に限定されるものではなく、さらに細かい多段階に分類するように構成してもよい。

【0079】

軽負荷検出回路 301 は、BK データカウンタ 37-4 の信号からシリアルデータ信号 37-13 の上位 N-a ビットのデータ内にノズル吐出情報がない場合、もしくはノズル吐出情報が極端に少ない場合に検出信号 301-1 をカウンタ回路 304 に出力する。検出信号 301-1 はカウンタ回路 304 によりカウントされ、カウント値が所定数以上、すなわち軽負荷状態が設定時間以上続いたときに、ラッチ回路 305 から AND 回路 306 にハイレベルの信号が出力される。

【0080】

なお、軽負荷検出回路 301 は、BK データカウンタ 37-4 の信号からシリアルデータ信号 37-13 の上位 N-a ビットのデータ内に含まれる同時に駆動されるノズル数が設定された値以上である場合には検出信号 301-1 を出力しない。

【 0 0 8 1 】

中間負荷検出回路 3 0 3 は、B K データカウンタ 3 7 - 4 の信号からシリアルデータ信号 3 7 - 1 3 の上位 $N - a$ ビットのデータ内に含まれる同時に駆動されるノズル数が、軽負荷検出回路 3 0 1 及び重負荷検出回路 3 0 2 で検出される範囲以外の場合に検出信号 3 0 3 - 1 を出力する。中間負荷検出回路 3 0 3 から検出信号が出力されると、軽負荷検出回路 3 0 1 に接続されたカウンタ回路 3 0 4 及びラッチ回路 3 0 5 のリセット端子にリセット信号が出力され、カウンタ回路 3 0 4 及びラッチ回路 3 0 5 はリセットされる。

【 0 0 8 2 】

なお、中間負荷検出回路 3 0 3 は、シリアルデータ信号 3 7 - 1 3 の上位 $N - a$ ビットのデータ内にある同時と出されるノズル数が設定された範囲外であるときには、検出信号 3 0 3 - 1 を出力しない。

【 0 0 8 3 】

重負荷検出回路 3 0 2 は、B K データカウンタ 3 7 - 4 の信号からシリアルデータ信号 3 7 - 1 3 の上位 $N - a$ ビットのデータ内に含まれる同時に駆動されるノズル数が所定数以上である場合（例えば、全ノズル数に対して 8 割以上の数である場合）に検出信号 3 0 2 - 1 を出力する。

【 0 0 8 4 】

なお、重負荷検出回路 3 0 2 は、シリアルデータ信号 3 7 - 1 3 の上位 $N - a$ ビットのデータ内に含まれる同時に駆動されるノズル数が設定された値以下である場合には検出信号 3 0 2 - 1 を出力しない。

【 0 0 8 5 】

AND 回路 3 0 6 は 3 つの入力端子を有しており、1 つの入力端子にはラッチ回路 3 0 5 からの出力が入力され、軽負荷状態が設定時間以上続いたときにハイレベルとなる。別の入力端子には重負荷検出回路 3 0 2 からの出力がラッチ回路 3 1 5 を介して接続されている。更に、残りの 1 つの入力端子には $N - a$ カウンタ 3 1 4 からの出力がラッチ回路 3 1 4 介して接続されている。

【 0 0 8 6 】

このため、軽負荷状態が続いた状態から重負荷状態に遷移して、 N ビットある

シリアルデータ信号 37-13 の上位 $N-a$ ビット目のタイミングが検出されてラッチ回路 314 からハイレベル信号が出力されると、AND 回路 306 の 3 つの入力が全てハイレベルとなり、AND 回路 306 からハイレベルの信号が出力される。AND 回路 306 から出力されたハイレベル信号は、ラッチ回路 307 を通過し、実際に N ビットのシリアルデータ信号 37-13 がレジスタ 2-101 にセットされるよりも a ビットの伝送に要する時間だけ早いタイミングで、DC/DC コンバータ 308 の制御電圧補正回路 309 に入力される。

【0087】

すなわち、同時に駆動されるノズル数が極端に少ない軽負荷状態から、全吐に近い重負荷状態へ遷移するとき、実際に重負荷での駆動が行われるよりも a ビットの伝送に要する時間だけ前のタイミングで、DC/DC コンバータの制御回路に通知される。

【0088】

負荷量遷移検知回路 38 のラッチ回路 307 の出力は、DC/DC コンバータの制御電圧補正回路 309 内の微分回路 310 に入力され、ラッチ回路 307 から制御電圧補正回路 309 に送信されたロジック信号は微分回路 310 によって、ロジック信号のエッジ部分が抽出される微分波形に変換される。

【0089】

次に、DC/DC コンバータ 40 の構成及び動作について、図 4 及び図 5 を参照して説明する。図 4 は、本実施形態の DC/DC コンバータの詳細な構成を示す図であり、図 5 は、DC/DC コンバータの各部の信号の状態を示すタイムチャートである。

【0090】

図 4 に示すように、負荷遷移検知回路 38 の出力は、DC/DC コンバータ 40 内にある制御電圧補正回路 39 の微分回路 310 に入力され、微分回路 310 の出力は、時定数回路 312 に入力される。時定数回路 312 の出力は電流加算回路 311 に入力される。

【0091】

このため、負荷量遷移検知回路 38 から出力されるパルス状のロジック信号は

、微分回路 310 によってパルス波形から微分波形に変換される。この微分波形信号は、時定数回路 312 によって波形が鈍らされて電流加算回路 311 に入力され、基準電圧 V_{ref} が抵抗 $R3$ 及び $R4$ によって分圧された電位を基準として、誤差増幅器 207 の非反転入力に印加される。

【0092】

図 5 において、(a) は負荷遷移検知回路 38 からの出力信号の状態、(b) は微分回路 310 からの出力信号の状態、(c) は時定数回路 312 からの出力信号の状態、(d) は DC/DC コンバータ 40 からの出力電圧波形、(e) は DC/DC コンバータから供給される電流波形をそれぞれ示している。

【0093】

時間を示す横軸において、 $t1$ は負荷量遷移検出回路 38 によって軽負荷状態から重負荷状態への遷移が検出されたタイミングであり、 $t2$ は実際に重負荷状態となるタイミングを示している。従って、A で示す区間は軽負荷状態、B で示す区間は重負荷状態である。

【0094】

また、(d) において破線で示す波形は、本実施形態の負荷量遷移検知回路 38 及び制御線圧補正回路 39 が無い場合に DC/DC コンバータから出力される電圧波形を示している。

【0095】

誤差増幅器 207 は、反転入力及び非反転入力の電圧値が等しくなるようにスイッチ素子の ON/OFF タイミングを調整する。このため、誤差増幅器 207 は、基準電圧 V_{ref} が抵抗 $R3$ 及び $R4$ によって分圧された電位に、微分回路 310 及び時定数回路 312 によって微分波形を鈍らせた波形を重畳された電位だけ、出力電圧 V_{H-b} を上昇させる方向に制御しようとする。この V_{H-b} を上昇させる制御は、記録ヘッド内のレジスタ 2-101 に送られたシリアルデータ信号 37-13 によってノズル駆動が行われるタイミングよりも、 a ビットの伝送に要する時間だけ早いタイミングで開始される。

【0096】

これは、負荷量遷移検知回路 38 内にある、軽負荷検出回路 301、重負荷検

出回路 302、中間負荷検出回路 303 が N ビットあるシリアルデータ信号 37-13 の上位 $N-a$ ビットだけを検出対象としていることと、 $N-a$ カウンタ 313 が $N-a$ ビット目のタイミングを抽出しているからである。

【0097】

このように、シリアルデータ信号がレジスタ 2-101 に全て格納されて実際の駆動が行われるタイミングよりも a ビットの伝送に要する時間だけ早いタイミングで出力電圧を上昇させる制御が行われ、実際に急激な負荷変動が起こるよりも前にフィードバック制御回路のゲイン K を増加させる制御が行われる。

【0098】

次に図 6 を参照して、本実施形態の制御電圧補正回路 39 の構成例について説明する。

【0099】

微分回路 310 は、入力段に設けられたコンデンサ $C2$ と、抵抗 $R6$ によって構成されている。図 6 に示した例では、反転増幅器を $Q1$ 及び $Q2$ の 2 段構成とし、抵抗 $R6$ 、 $R7$ 、 $R8$ 、 $R9$ の値によってゲインを調整可能としている。時定数回路 312 は、増幅器 $Q1$ の反転端子と出力端子間に挿入される抵抗 $R7$ と、直列に接続されたコンデンサ $C6$ によって構成されている。このため、抵抗 $R10$ 、 $R11$ 、 $R12$ 、 $R13$ 、及び $R14$ によって構成されるラダー型の D/A コンバータによって、誤差増幅器 207 の非反転端子には、基準電位 V_{ref} が抵抗 $R3$ 及び $R4$ によって分圧された電位に、抵抗 $R7$ 及びコンデンサ $C3$ によって微分波形を鈍らせた波形が加算されたものが入力される。

【0100】

以上述べてきたように、時定数回路 312 によって、鈍らせた微分波形の最大値を実際に記録ヘッドのノズルが駆動されるタイミングに合わせる、または、実際の DC/DC コンバータ 40 のフィードバック制御の遅れによって出力電圧降下分が最大となるタイミングにあわせることができ、駆動されるノズルの数が少ない軽負荷状態から、全吐のような重負荷状態への急激な負荷変動に伴う、 DC/DC コンバータ 40 のフィードバック制御の応答性が追従できない区間における電圧降下分を補正することができる。

【0101】

なお、図5に示したタイムチャートの(d)において、記録ヘッドのノズルが駆動される直前に、出力電圧が上昇しているが、DC/DCコンバータの仕様上の出力電圧の上限値を超えなければ特に問題はない。

【0102】

また、本実施形態には記載していないが、紙送りや、初期動作などから、記録ヘッドが駆動されない状態となったことを検出する信号として、紙送りモータ信号、駆動モータ信号を別途軽負荷検出回路の入力としてもよい。

【0103】

本実施形態では、DC/DCコンバータの出力電圧を、4つの記録ヘッドに等しく供給しているが、Bkの記録ヘッドとカラーの記録ヘッドに対する出力電圧を異ならせる電圧とする2出力、又は、各色の記録ヘッドに異なった出力電圧を供給する多出力型の形態であっても、各出力電圧もしくは各出力電圧制御回路に、上記の負荷量遷移検出回路38、制御電圧補正回路39を設けることで同様の効果が得られる。

【0104】

また、本実施形態では、BKの記録ヘッド2-1と、Y、M、及びCのカラー記録ヘッドを別電源とする2出力DC/DCコンバータとしたが、各色のシリアルデータ信号をカウントした値を演算し、同一の出力電圧として構成することは可能であり、あるいは、記録ヘッド毎にシリアルデータをカウントし各々に対して異なる出力電圧を出力するように構成しても良い。

【0105】

なお、上記の説明ではシリアルデータ信号37-13の上位N-aビット目が検出されてからシリアルデータ信号37-13がシフトレジスタ2-101に格納されるまでの時間を、aビットの伝送に要する時間と等しいものとしたが、実際に記録ヘッドのノズルが駆動されるまでには、レジスタ2-104に転送される際のラッチ信号及びヒート信号37-12が出力される時間を含んで考慮する必要がある。しかしながら、負荷量遷移検出回路で軽負荷から重負荷への遷移が検出されてから実際に記録ヘッドが駆動されるまでの時間が確保されれば、本実

施形態を実施するのに問題はない。

【0 1 0 6】

[その他の実施形態]

以上の実施形態は、記録素子として複数のノズルと各ノズルに対応して設けられたヒータを備え、ヒータに電力を供給して駆動する記録ヘッドを備えたインクジェット方式の記録装置を例に挙げて説明したが、本発明は他の方式の記録ヘッドを備えた記録装置にも適用できる。

【0 1 0 7】

また、上記実施形態の記録装置は、記録ヘッドを記録媒体上で走査させて記録を行うシリアル方式の記録装置であるが、本発明はこれ以外の方式であっても、それぞれが電気エネルギーによって駆動される複数の記録素子を備え、記録データに応じて同時に駆動する記録素子の数を変化させる記録ヘッドによって記録を行う記録装置に適用できる。

【0 1 0 8】

すなわち、本発明は、それぞれが電気エネルギーによって駆動される複数の記録素子を備える記録ヘッドの制御に広く適用できるものである。

【0 1 0 9】

なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インターフェース機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【0 1 1 0】

また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

【0 1 1 1】

この場合、記憶媒体から読出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発

明を構成することになる。

【0112】

プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROMなどを用いることができる。

【0113】

また、コンピュータが読出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0114】

さらに、記憶媒体から読出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0115】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、同時に駆動される記録素子の数が大幅に増えても、記録ヘッドへ供給する電気エネルギーが予め増大されているので、負荷の急激な変化に電力供給能力が追従できずに記録素子へ印加される電圧が低下することを防止できる。

【0116】

従って、記録ヘッドの駆動負荷が急激に変化する際にも、出力端のコンデンサの容量を大きくせずに、各記録素子へ印加される電圧の変動を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施形態の構成を表すブロック図である。

【図 2】

図 1 のヘッド制御ブロック及び負荷量遷移検知回路の詳細な構成を示す回路図である。

【図 3】

図 1 のヘッドキャリッジに設けられる回路の詳細な構成を示す回路図である。

【図 4】

図 3 の DC / DC コンバータの詳細な構成を示す図である。

【図 5】

DC / DC コンバータの各部の信号の状態を示すタイムチャートである。

【図 6】

制御電圧補正回路の構成例を示す図である。

【図 7】

従来の DC / DC コンバータとその電圧制御回路の構成例を示す回路図である。

【図 8】

本発明に係るインクジェット記録装置の機械的概略構成を示す透視図である。

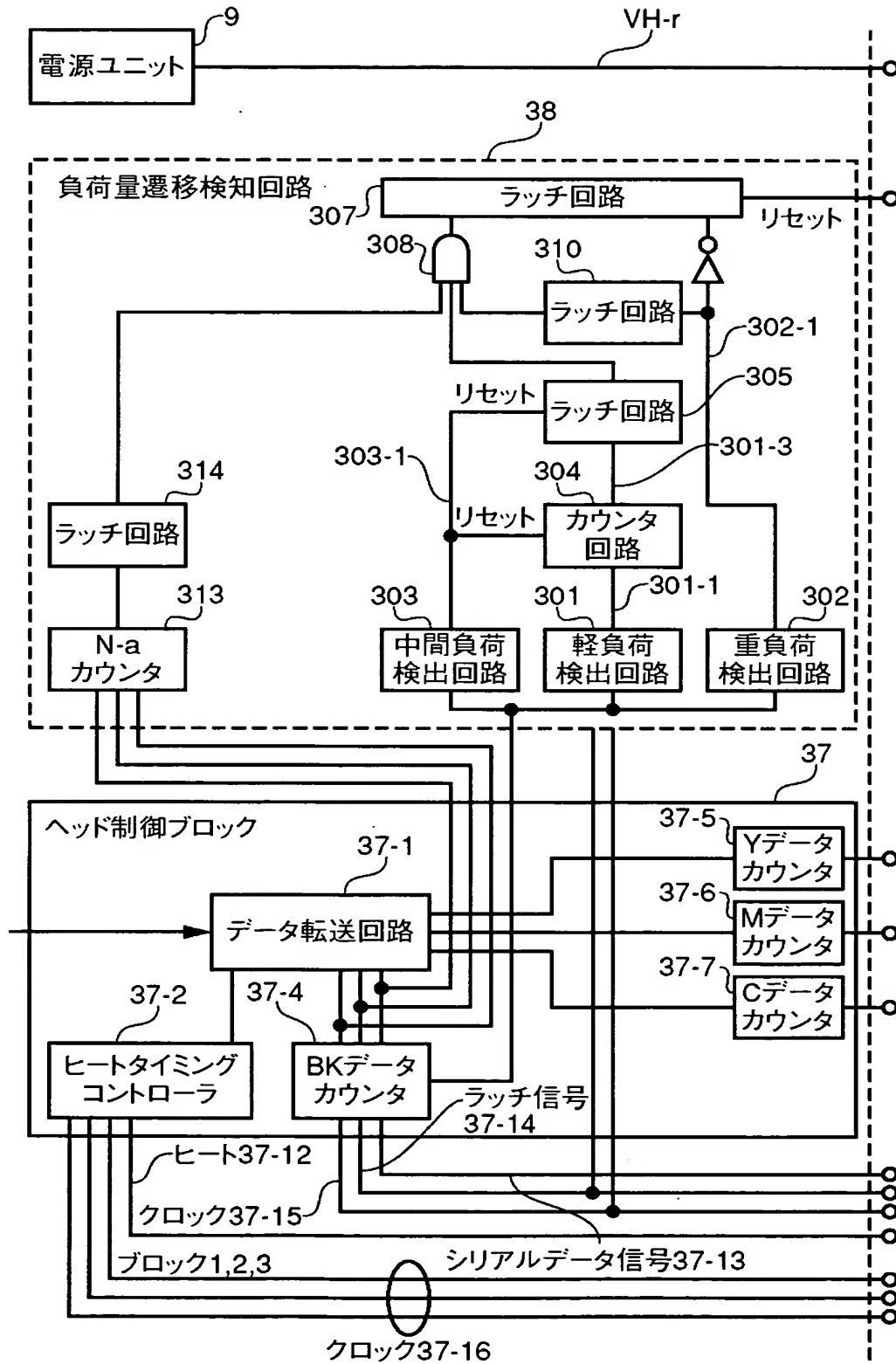
【符号の説明】

- 1-1 ~ 1-4 インクタンク
- 2-1 Bk (ブラック) ヘッド
- 2-2 Y (イエロー) ヘッド
- 2-3 M (マゼンタ) ヘッド
- 2-4 C (シアン) ヘッド
- 2-101 シフトレジスタ
- 2-102 レジスタ
- 2-103 デコーダ
- 2-104 AND回路
- 3 キャリッジ

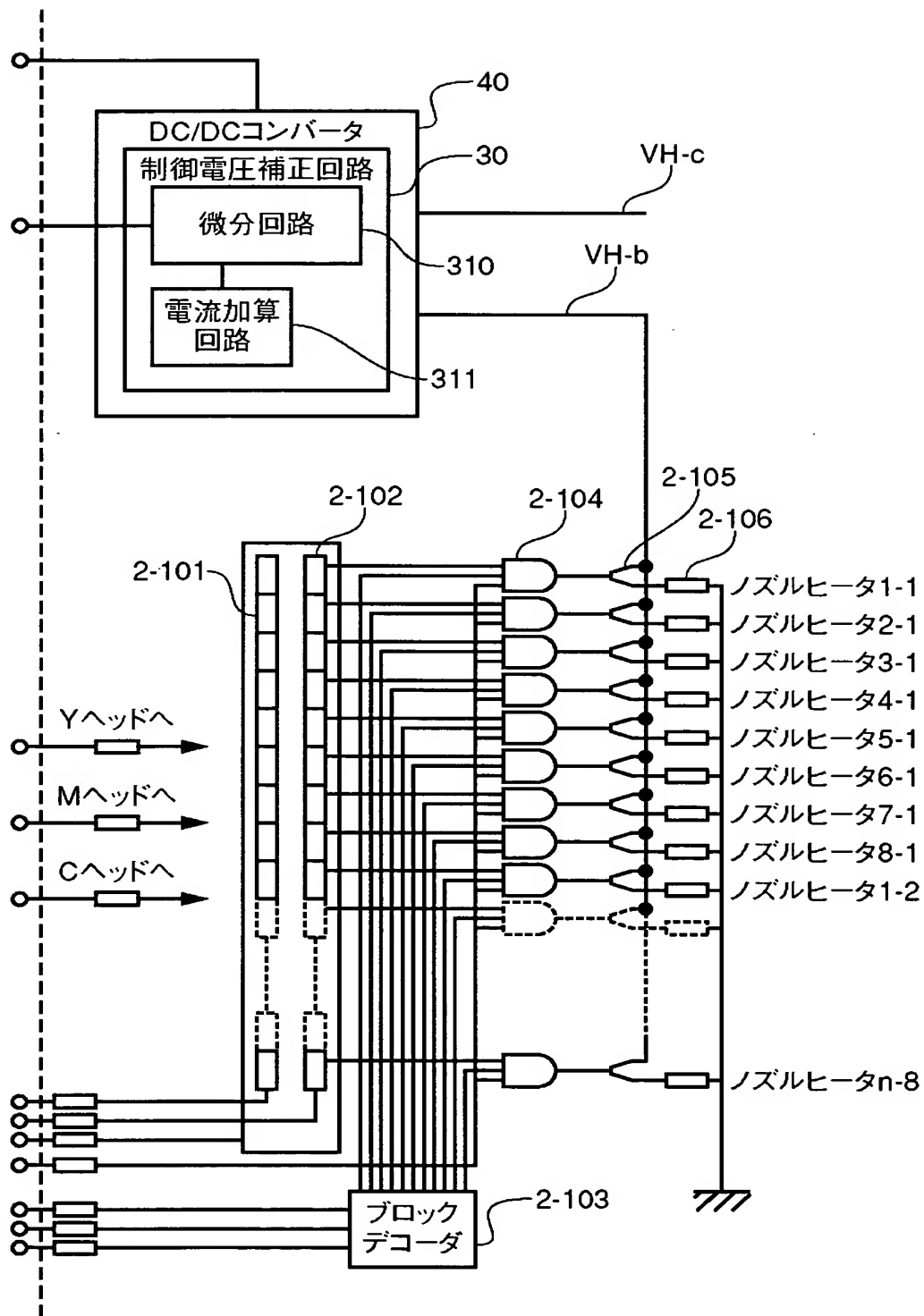
- 4 駆動ベルト
- 5 キャリッジ駆動モータ
- 6 ガイドシャフト
- 7 プラテン
- 8 光学的ホームポジションセンサ
- 12 基準位置検出用突起物
- 13 フレキシブルケーブル
- 30 記録制御部
- 31 CPU
- 32 ROM
- 33 RAM
- 34 インターフェイス回路
- 35 モータ制御回路
- 36 ゲートアレイ
- 37 ヘッド制御ブロック
- 37-1 データ転送回路
- 37-2 ヒートタイミングコントローラ
- 37-4 BKデータカウンタ
- 37-12 ヒート信号
- 37-13 データ信号
- 37-14 ラッチ信号
- 37-15 クロック信号
- 37-16 ブロック選択信号
- 38 負荷量遷移検知回路
- 39 制御電圧補正回路
- 40 DC/DCコンバータ
- 41 ホスト機器
- 201 スイッチング素子
- 202 リアクタ

2 0 3、2 0 4 コンデンサ
2 0 5 平滑回路
2 0 6 電圧制御回路
2 0 7 誤差アンプ
2 0 8 PWMゲート駆動回路
3 0 1 軽負荷検出回路
3 0 2 重負荷検出回路
3 0 3 中間負荷検出回路
3 0 4 カウンタ
3 0 5、3 0 7、3 1 4、3 1 5 ラッチ回路
3 0 6 AND回路
3 0 8 電圧生成回路
3 0 9 制御電圧補正回路
3 1 0 微分回路
3 1 1 電流加算回路
3 1 2 時定数回路
3 1 3 N - a カウンタ
R 1 ~ R 5 抵抗
C 1 ~ C 3 コンデンサ
Q 1 ~ Q 3 増幅器
V r e f 基準電圧

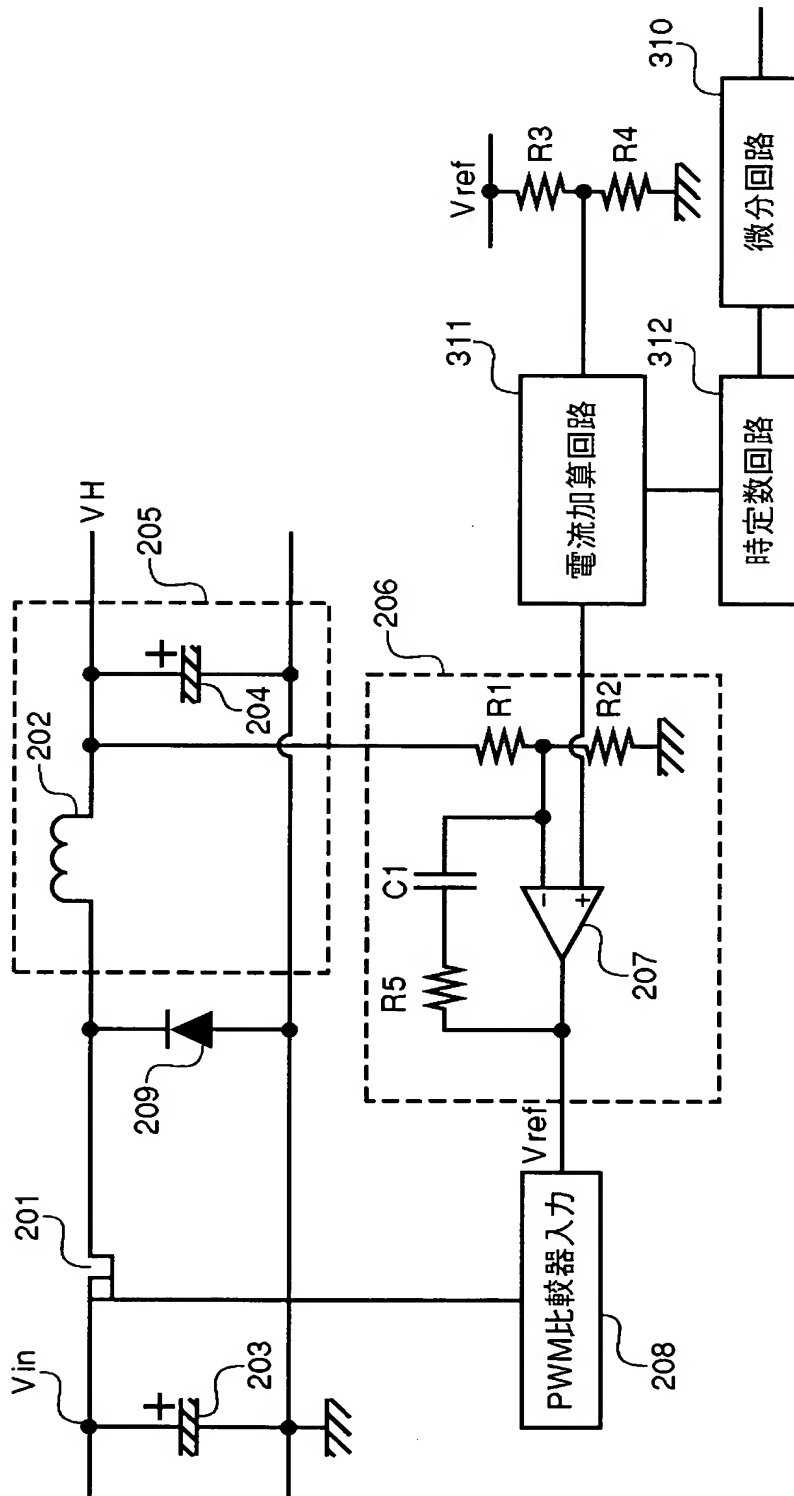
【図 2】



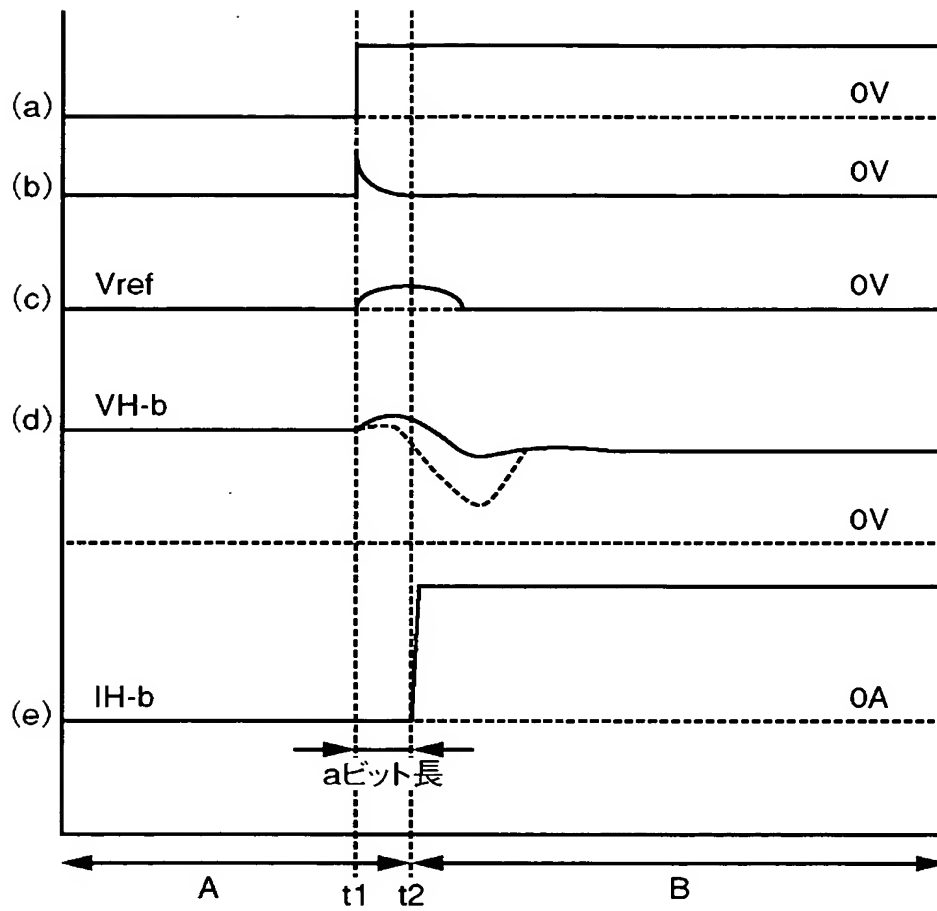
【図3】



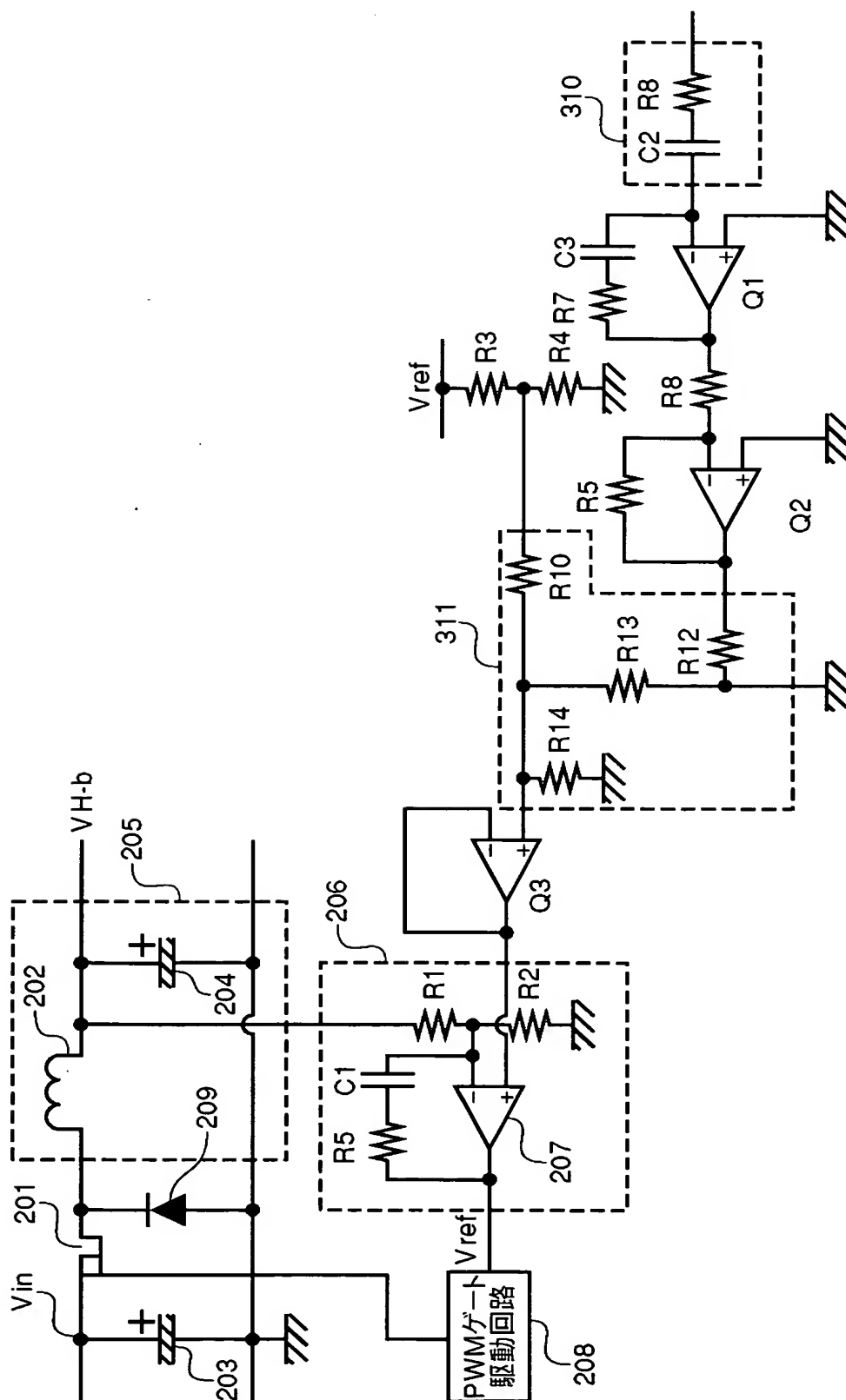
【図 4】



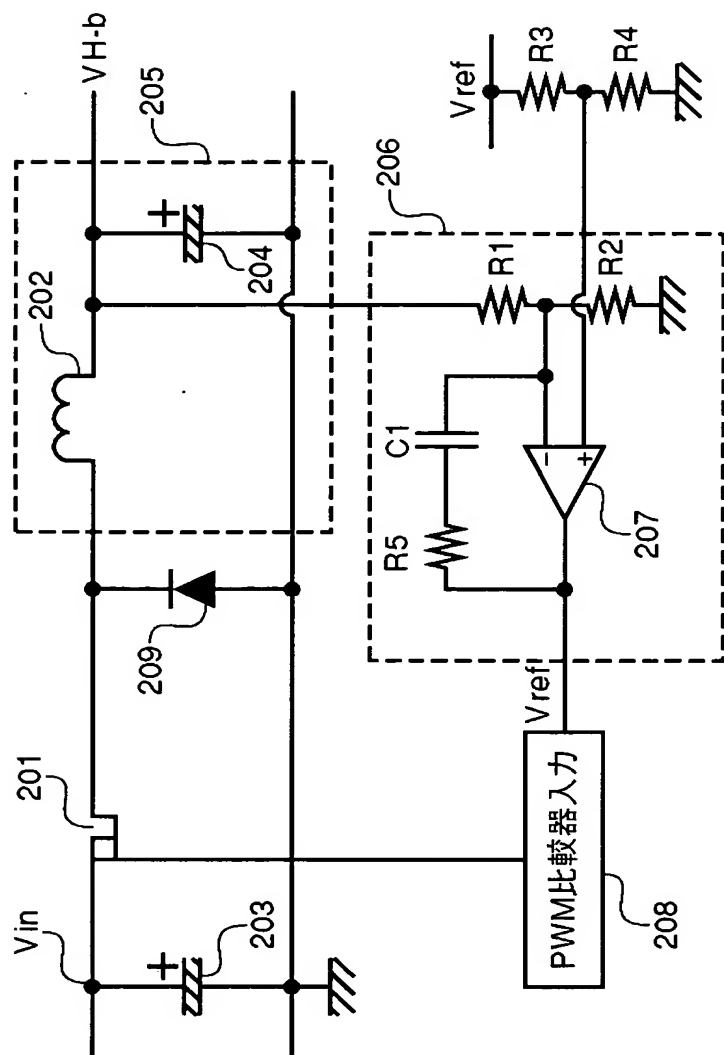
【図 5】



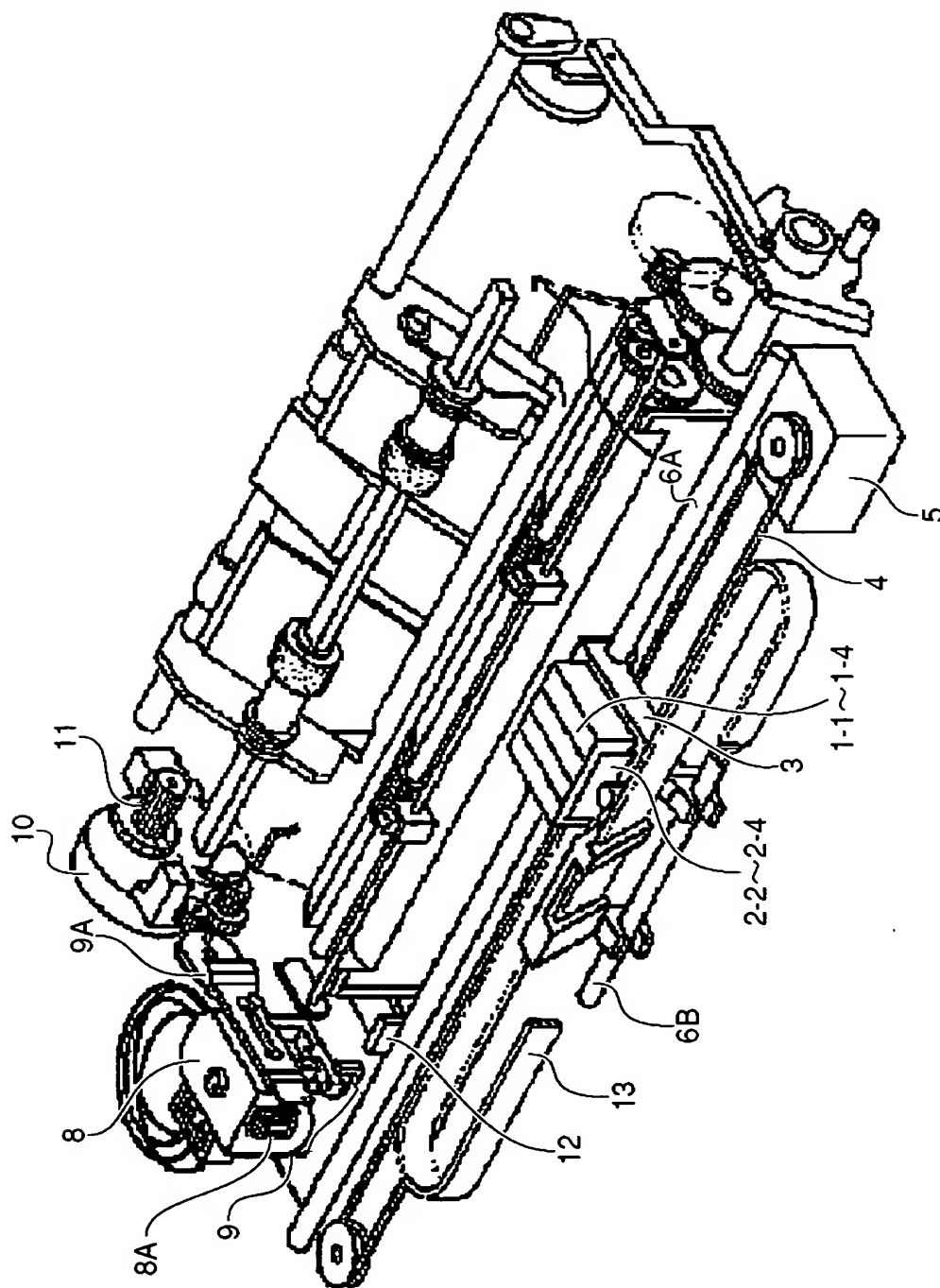
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 記録ヘッドの駆動負荷が急激に変化する際にも、出力端のコンデンサの容量を大きくせずに、各記録素子へ印加される電圧の変動を抑制する。

【解決手段】 それぞれが電気エネルギーによって駆動される複数の記録素子を備え、記録データに応じて同時に駆動する記録素子の数を変化させる記録ヘッドによって記録を行う記録装置において、記録データに基づいて記録ヘッドへ出力されるシリアル駆動データ 3 7 - 1 3 から、同時に駆動される記録素子の数が大幅に増えるタイミングを負荷量遷移検出回路 3 8 で検出し、そのタイミングよりも前に、記録ヘッドへ供給する電気エネルギーを増大させる。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 2 - 3 4 1 2 5 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キヤノン株式会社